

Kopsuarteri trombemboolia tänapäevane radioloogiline diagnostika

Marianna Frik-Amelin, Kai Ulst, Pilvi Ilves –
TÜ Kliinikumi radioloogiateenistus,
TÜ radioloogia õppetool

Võttesõnad: kopsuarteri trombemboolia,
radioloogiline diagnostika,
kompuutertomograafiline angiograafia

Kliinilise läbivaatuse ja laboratoorsete analüüside kõrval on piltagnostika suure tähtsusega kopsuarteri trombemboolia (KATE) diagnoosimisel. Kaua aega on KATE diagnoosimise juhtivaks radioloogiliseks meetodiks olnud kopsude ventilatsiooni/perfusiooni (V/P) stsintigraafia ja kopsuarterite angiograafia. Koos mitmekihi-kompuutertomograafide laialdase levikuga on kopsuarterite kompuutertomograafiline angiograafia (KTA) muutunud tänu oma suurele tundlikkusele ja spetsiifilisusele kuldstandardiks kopsuarteri trombemboolia visualiseerimisel. Meetod võimaldab visualiseerida trombimasse nii kopsuarteri peaharudes kui ka kopsuarterite subsegmentaarharudes. Artiklis on tutvustatud KATE diagnoosimise nüüdisaegseid radioloogilisi meetodeid.

Kopsuarterite trombemboolia (KATE) on sage haigestumise ja surma põhjus. Kardiovaskulaarhaiguste hulgas on KATE surmapõhjusena 3. kohal pärast müokardiinfarkti ja ajuinsulti (1). USAs diagnoositakse igal aastal 200 000 KATE-juhtumit, nendest 30%-l on trombemboolia primaarseks sur-

ma põhjuseks (2). Seoses sellega, et KATE sümptomaatika on väga mitmekesine ja mitespetsiifiline, on haiguse õigeaegne diagnoosimine raskendatud ja mõnikord selgub diagnoos alles lahingul. Õigeaegne diagnostika võimaldab aga valida optimaalse ravimeetodi ja oluliselt vähendada suremust. Varajane diagnostika ja antikoagulantravi võimaldavad vähendada suremust 30%-lt kuni 3%-ni (3).

KATE diagnoosimiseks on kasutusel mitmed radioloogilised meetodid. Tähtsamad nendest on V/P-stsintigraafia, KT-angiograafia ja konventsionaalne angiograafia. Teised meetodid, nagu röntgeniülesvõte rindkerest, alajäsemete sonograafia (Doppleri ultraheliuuring), ehokardiograafia, flebograafia ja kaudne KT-venograafia kõhuõõnest ja alajäsemetest on abistava tähtsusega, sest nende meetodite negatiivne tulemus ei välista KATEd. Angiograafia on võrreldes KTA ja V/P-stsintigraafiaga invasiivne meetod ja sellega seotud riskid teevad selle uuringu vähem eelistatavaks KATE diagnoosimiseks. Alates 1964. aastast oli V/P-stsintigraafia põhiline mitteinvasiivne meetod KATE diagnoosimiseks (4, 5). Uuringu tugevamaks küljeks võib nimetada võimalust diagnoosida subsegmentaarseid emboleid. Üherealine kompuutertomograaf pole isoleeritud subsegmentaarse emboli diagnoosimiseks kuigi täpne (6). Mitme-realise kompuutertomograafi laialdane levik alates käesoleva sajandi algusest on oluliselt parandanud segmentaar- ja subsegmentaararterite visualiseerimist (7). Nii KTA kui ka V/P-stsintigraafia on KATE diagnoosimi-

seks suure täpsusega. V/P-stsintigraafia sensitiivsus ja spetsiifilisus on vastavalt 0,76 ja 0,85 ning KTA-l vastavalt 0,86 ja 0,98 (8). Diagnostilise meetodi valimisel ei saa lähtuda ainult meetodi täpsusest KATE diagnoosimisel, vaid peab arvestama ka teisi tegureid: uuringu ohutus, kättesaadavus jm.

KLIINILINE MANIFESTATSIOON

90% trombidest pärinevad alumise õõnesveeni varustusel (30% vaagnaveenidest, 60% alajäsemetest), ülejäänud aga ülemise õõnesveeni varustusel ja paremast südamepoolest (südame stimulaatori juhe, tsentraalne veenikateeter, kodade virvendus).

Haiguse kliiniline raskus võib olla väga erinev: alates kliiniliste sümptomite puudumisest kuni üliraske seisundi ja surmani. KATE korral võib esineda tahhüpnöe/düspnoe, tahhükardia, hüpoksia, verikõha, pleuriitiline rindkerevalu, sünnikoop ja kodade fibrillatsioon. Massiivne KATE võib assotsieeruda *cor pulmonale*'ga ja EKGs võivad esineda siinustahhükardia, südame parema poole ülekoormuse tunnused: sageduse järjekorras T-saki muutumine negatiivseks paremal prekardiaalsel (23%), südame S1Q3-tüüp või S1S2S3-tüüp (19%), osaline Hisi kimbu parema sääre blokaad, *P-pulmonale* (9).

Haiguse riskiteguriteks võivad olla immobilisatsioon, operatsioonid, pahaloomulised kasvaja, tromboflebiit, alajäsemete trauma, östrogeenpreparaatide kasutamine ja sünnitusjärgne periood ca 3 kuu vältel.

LABORATOORSED NÄITAJAD

Normaalsete väärtustega arteriaalse vere gaaside analüüs ei välista kopsuarteri tromboembooliat, 10–15%-l KATE patsientidest võib pO₂ väärtus olla üle 85 mm Hg. Samuti ei ole spetsiifilised arteriaalsete veregaaside väiksed väärtused.

D-dimeerid on fibrini laguprodukt ja fibrini lüüsumise seerumimarker. Nende kontsentratsiooni suurenemine vereplasmas pole iseloomulik üksnes trombooside ja dissemineeritud intravaskulaarse koagulatsiooni (DIK) korral. D-dimeeride tase

võib kõrgeneda ka verejooksude, kasvaja ja maksatsirroosi korral (10).

Tromboemboolilise haiguse korral võib D-dimeeride väärtus perifeerses veres suurendada kuni 8 korda. Samas on D-dimeeride test suure tundlikkusega ja väikese spetsiifilisusega. Froeling kaasautoritega on näidanud, uurides 1355 patsiendil nii D-dimeere kui ka teostades KTA, et D-dimeeride poolkvantitatiivsel lateksaglutinatsioonitesti, võttes referentsväärtuseks 0,3 mg/l, on sensitiivsus 94% ja spetsiifilisus vaid 27%, sama referentsväärtus 96% tõenäosusega välistab KATE (*negative predictive value*). Seega näitasid uuringu tulemused, et D-dimeeride väärtus 0,3 mg/l koos väikese kliinilise tõenäosusega on suure sensitiivsusega KATE välistamisel. Samas aga suurendades referentsväärtust 0,5 mg/l, väheneb sensitiivsus 88%-ni, kuid spetsiifilisus suureneb 52%-ni (11).

RADIOLOOGILINE DIAGNOSTIKA

Koos kliinilise läbivaatuse ja laboratoorsete testidega on pildidiagnostikal tähtis osa KATE diagnoosimisel.

RÖNTGENIÜLESVÕTE RINDKEREST

Rindkere ülesvõte on tavaliselt esimene ülevaatlilik uuring, mis on siiski suhteliselt väikese spetsiifilisuse ja tundlikkusega KATE diagnoosimisel. Ülesvõtte põhiline ülesanne on välistada muu rindkerepatoloogia, mis võib simuleerida KATED, näiteks kopsupõletik, pleuriit, pleuraempüem, õhkrind, kopsukasvaja, roiete fraktuurid. Samuti on rindkere ülesvõttest abi perfusiooni-/ventilatsiooniuuringu interpreteerimisel. Suurema spetsiifilisuse, kuid väiksema tundlikkusega KATE suhtes on järgmised radioloogilised sümptomid:

- veresoone kontuuri katkemine kopsude perifeerses osas – Westermarki sümptom;
- tsentraalse kopsuarteri laienemine – Fleischneri sümptom;
- varjustused kopsude basaalses osades – Hamptoni sümptom;
- hemidiafragma kõrgseis.

Teised radioloogilised leiud, mis võivad assotsieeruda trombembooliaga, on fokaalsed pilvjad varjustused, plaatateleaktaasid ja pleuraefusioon. Siiski on need muutused mittespetsiifilised ja võivad esineda ka patsientidel ilma KATEta.

KOPSUARTERITE

KOMPUUTERTOMOGRAAFILINE

ANGIOGRAAFIA (KTA)

Viimase 5 aasta jooksul on tänu mitmekihi-KT-aparaatide laialdasele levikule ja uuringu paremale kättesaadavusele kopsuarterite KTA muutunud rutiinseks esmasuuringuks KATE diagnoosimisel, lükates V/P-stsintigraafia ja tavaangiograafia tagaplaanile. KTA teostamisel on patsiendi ettevalmistus minimaalne. Uuringut saab teha, kui patsient on võimeline uuringu ajal rahulikult lamama, patsiendil on stabiilne hemodünaamika ja tal ei ole absoluutseid vastunäidustusi joodi sisaldava kontrastainega uuringu teostamiseks.

Tänu KT tehnilisele arengule on uuringu usaldusväärsus oluliselt suurenenud ning tehniliste ja patsiendist sõltuvate artefaktide hulk vähenenud. Tänapäeva tomograafid võimaldavad otseselt visualiseerida trombimasse nii kopsuarteri peaharudes kui ka kopsuarterite subsegmentaarharudes.

Patsientidel, kellel on suur tsirkulatoorse kollapsi risk (nt parempoolse südamepuudulikkuse korral), võib subsegmentaarne embolism olla fataalne, seetõttu võimaldab südame parema poole ägeda puudulikkuse varajane avastamine rakendada kõige sobivama ravistrateegia. Parema vatsakese ägeda puudulikkuse optimaalset monitooringut võib teha ehk kardioograafia abil, ka KTA võib olla abiks südame parema vatsakese puudulikkuse diagnoosimiseks. Sellele viitavad järgmised sümptomid: parema vatsakese dilatatsioon (mõõdetakse lühike aksiaalne läbimõõt) koos või ilma kontrastaine regurgitatsioonita maksaveenidesse ja vatsakeste vaheseina deviatsioon vasaku vatsakese poole.

Võrreldes V/P-stsintigraafiaga on mitmerealsed tomograafid laiema levikuga, nad on kättesaadavad 24 tundi ööpäevas ja

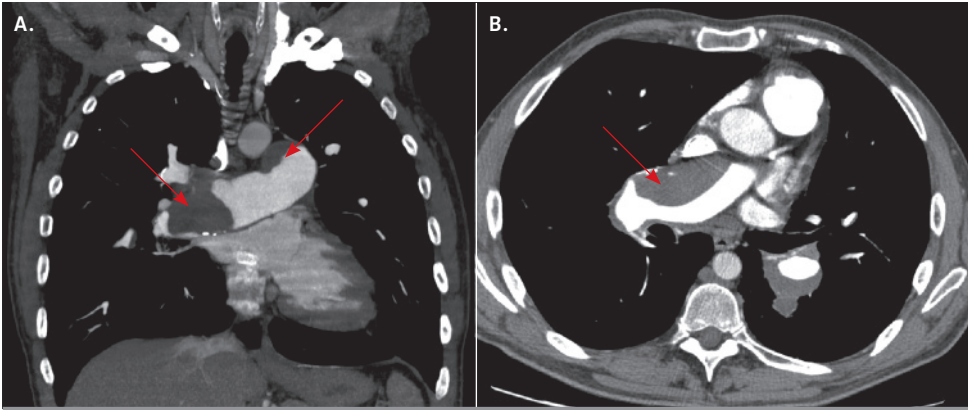
mõnikord asuvad erakorralises osakonnas, mis teeb KTA veel kiiremini kättesaadavaks. Need tegurid ja patsiendi ettevalmistuse lihtsus, väike tüsistuste protsent ja suur diagnostiline väärtus on muutnud KTA valikmeetodiks KATE diagnoosimisel. Eri-nevalt teistest radioloogilistest meetoditest võib KTA negatiivse trombemboolia leiu korral pakkuda alternatiivset diagnoosi.

Uuringu miinusteks võib nimetada suhteliselt suurt kiirguskoormust ja kontrastaine manustamisega seotud tüsistusi. Samas on hulk tegureid, mis teevad uuringu raskesti interpreteeritavaks, ja sellest võivad tekkida nii valepositiivsed kui ka valenegatiivsed tulemused. Võivad esineda järgmised tegurid:

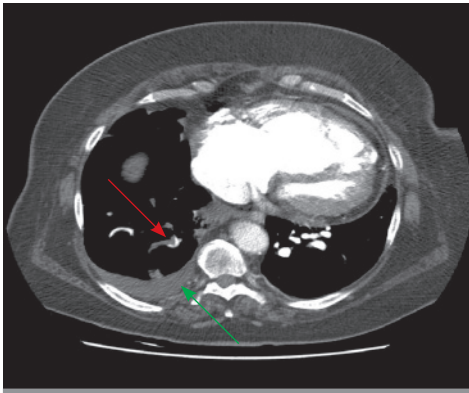
- patsiendist sõltuvad (hingamisartefaktid, tüseda patsiendi korral on kujutised suurema müraga, verevoolu pulsatsiooniarartefaktid, kateeter kopsuarteris);
- tehnilised;
- anatoomilised (nt lümfisõlmede osaline massiefekt, veresoonte bifurkatsiooni kuju, kopsuveenid aetakse segi kopsuarteritega),
- patoloogilised tegurid, mis võivad simuleerida trombembooliat (nt sekreeidi retentsioon, perivaskulaarne turse).

Nagu teisi kontrastainega uuringuid, ei ole tehniliselt ebaõnnestunud KTA uuringut võimalik kohe korrata.

KATE diagnoosimine rasedatel. Rasedatel naistel võib D-dimeeride test olla abiks KATE diagnoosimisel, vaatamata sellele et D-dimeeride sisaldus võib raseduse korral olla suurenenud (12). Väikse väärtusega D-dimeerid koos negatiivse Doppleri UH-uuringuga alajäsemetes annavad võimaluse vältida teisi radioloogilisi meetodeid. Radioloogiliste meetodite kasutamisel ei ole praegu siiski ühtseid soovitusi: *The American Academy of Family Physicians* ja *the American College of Emergency Physicians* soovivad kasutada nii V/P-stsintigraafiat kui ka KTA, Euroopas soovib *The British Thoracic Society* esmase uuringuna pigem valida KTA. Samas *the Royal College of Obstetricians and Gynecologists* soovib esmase uuringuna KATE



Joonis 1 (a, b). KTA: suured seinapidised trombimassid kopsuarteri peaharudes kroonilise KATE korral (tähistatud noolega).



Joonis 2. KTA: trombiga täidetud subsegmentaarne kopsuarter (tähistatud noolega). Paremal pleuraõones efusioon (roheline nool).

diagnoosimisel rasedatel kasutada ainult V/P-stsintigraafiat. Siiski esinevad kindlad teaduslikud tõendused, et kiirgusdoos lootele on V/P-stsintigraafia korral (640–800 μ Gy) tunduvalt suurem kui nüüdisaegse mitmekihi-KTA korral (3–131 μ Gy) (13).

KTA on hea meetod nii ägeda kui ka kroonilise KATE diagnoosimiseks (vt jn 1a, 1b ja 2).

Ägeda KATE diagnostilised kriteeriumid on järgmised:

- Kopsuarteri täielik sulgus trombimassiga. Kopsuarteri kontrasteerumise järsk katkemine, trombimassist distaalsemal kopsuarterid ei kontrasteeru.

- Trombiga täidetud arter on suurema läbimõõduga võrreldes naaberveresoontega.
- Valendikku mitteokluseeriv tromb näeb välja kui kontrastaine täitumisdefekt arterivalendikus: aksiaalsel lõigul näeb välja kui kontrastainega ümbritsetud hüpodensne „täpp“, pikilõigul tekib nn trammirööbaste sümptom.
- Ekstsentriliselt paiknev tromb moodustab veresoone seinaga terava nurga.
- Kaudsed tunnused on kiilja konfiguratsiooniga perifeersed kopsuparenhüümi konsolidatsioonialad: infarktiajad, parenhümaalsed väädid, atelektaasid ja pleuraefusioon.

KATE tagajärjel kujuneb mõnikord välja infarktpneumoonia. Selleks peavad olema täidetud järgmised tingimused: väikeste kopsuarterite oklusioon, verevoolu kiiruse vähenemine bronhiaalarterites ja venoosne hüpertensioon. Tõelisi infarkte peab eristama hemorraagiast. Hemorraagiad tekivad ka väikeste arterite trombemboolia korral, kuid nendega ei kaasne nekrootilisi muutusi kopsuparenhüümis. Algstaadiumis on KT-l hemorraagiat infarktist raske eristada. Hemorraagiad resorbeeruvad 1–2 nädala jooksul, infarkti korral formeerub nekroosi tulemusena fibroosarm. Protsess võib kesta alates kolmest nädalast kuni mitme kuuni, sõltudes infarkti suurusest ja sellest, kui väljendunud on nekrootilised protsessid. KT-l

näeb kopsuparenhüümi infarkt välja kui kiil- ja konfiguratsiooniga konsolidatsiooniala, mis laia alusega on vastu pleurat. Alguses on infarktiala suhteliselt väikese tihedusega ja hägusate kontuuridega (mõnikord näeb välja kui mattklaasi tüüpi varjustusala). Hiljem infarktiala tihedus suureneb ja kontuurid muutuvad selgepiiriliseks.

Radioloogilised tunnused kroonilise KATE korral:

- Täieliku oklusiooniga kopsuarter on võrreldes naaberveresoontega väiksema läbimõõduga.
- Ekstsentriliselt paiknev trombimass lokaliseerub seinapidi, on poolkuu kujuga ja moodustab kontrasteeruva valendiku-ga nürinurga.
- Trombimassis võib näha rekanalisatsiooni tunnuseid: kontrastaine on väätidena ja võrkudena.
- Sekundaarseks tunnuseks võib nimetada bronhiaalarterite laienemist või kollateraalveresoonte arengut.
- Kroonilise KATE korral tekib nn mosaikne perfusioon („maakaardi“-kujulised, erineva tihedusega kopsuparenhüümialad, kus oligeemilised piirkonnad on väikese tihedusega).
- Kopsuarteri seina kaltsifikatsioonid.
- Kroonilise KATE abileiuks võib nimetada pulmonaalhüpertensiooni: kopsuarterite diameeter on laiem kui 33 mm ja distaalsemate harude diameeter väheneb kiiresti.

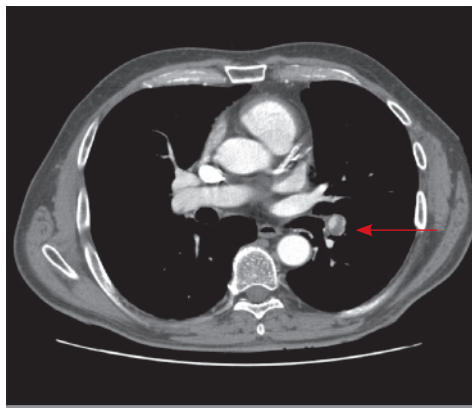
VENTILATSIOONI/PERFUSIOONI (V/P) STSINTIGRAAFIA

Ventilatsiooni-/perfusioonistsintigraafia on funktsionaalne kopsu-uuring. Ta oli kaua aega ainuke mitteinvasiivne meetod nii ägeda kui ka kroonilise KATE diagnoosimiseks. Uuring koosneb kahest osast: kopsude ventilatsiooni ja perfusiooni uuringust. Kasutakse spetsiaalseid radiomärkaineid: perfusiooni jaoks tehneetsiumiga (^{99m}Tc -ga) märgistatud inimese albumiini makroosakesi ja ventilatsiooni jaoks aerosoolistatud ^{99m}Tc -ga märgistatud DTPAd. Uuring on

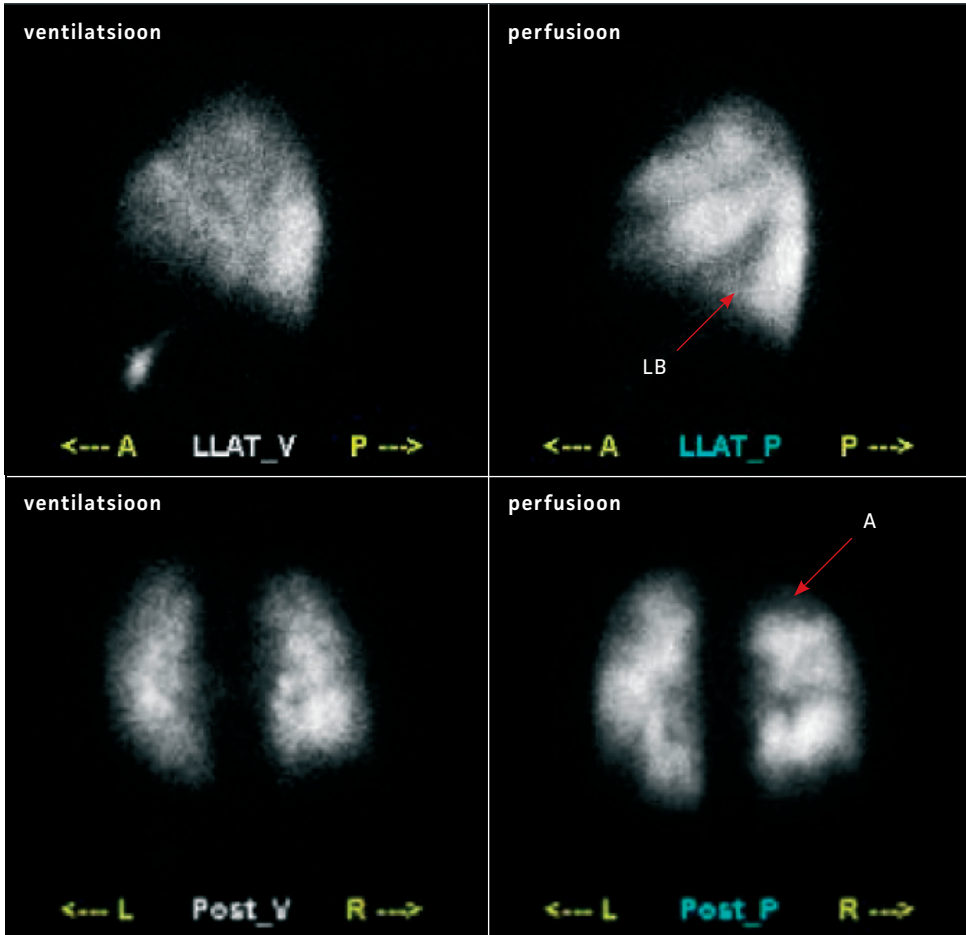
suure sensitiivsusega, kuid väikese spetsiifilisusega. KATE suhtes negatiivne V/P-STSintigraafia koos normaalsete või kergelt suurenenud D-dimeeride väärtusega ning tagasihoidliku kliinilise leiuga annab võimaluse KATE välistada. Probleemiks on aga valepositiivsete, nn keskmise tõenäosusega uuringute suur arv. Uuringu eeliseks on aga oluliselt väiksem kiirguskoormus võrreldes angiograafia ja KTaga, jäädes 2–3 mSv tasemele, ning puudub kontrastaine allergilise reaktsiooni risk.

V/P-uuringutel on KATE-le iseloomulik mittekokkulangev ehk nn *mismatch* defekt, s.o normaalse ventilatsiooniga kopsuosa, kus perfusioon on vähenenud või puudub. Need alad näevad perfusiooniuuringul välja kui kiilukujulised märkainedefektid, mis oma laia osaga ulatuvad pleurani (vt jn 3). Tavaliselt, kui perfusiooniuuring on normaalne, puudub vajadus teha ventilatsiooniuuringut. Perfusioonidefektid võivad olla väikesed ehk subsegmentaarsed (haarates <25% kopsuseg-mendist), keskmised ehk subsegmentaarsed (25–75% kopsuseg-mendist) ja suured ehk segmentaarsed (< 75% kopsuseg-mendist).

Tavaliselt võetakse uuringutulemuste interpreteerimisel aluseks PIOPED (*Prospective Investigation of Pulmonary Embolism Diagnosis*) kriteeriumid või selle erinevaid modifitseeritud variante (14).



Joonis 3a. 61 a meespatsient ägeda KATE diagnoosiga. KTA-l hiljuti tekkinud tromb vasaku alasagara segmentaarharus (tähistatud noolega).



Joonis 3b. 61 a meespatsient ägeda KATE diagnoosiga. Stsintigraafial on *mismatch*-defektid vasemal laterobasaalsegmendis (LB) ja paremal apikaalsegmendis (A).

- Normileid: kopsudes puuduvad perfusioonidefektid.
- Suur tõenäosus (80–100%):
 - Kaks või rohkem suurt mittekokkulangevat (ehk *mismatch*'i) segmentaarset defekti, kusjuures röntgenogrammidel muutus puudub (või perfusioonidefekt on oluliselt suurem kui muutused röntgenogrammidel).
 - Muud mittekokkulangevate defektide kombinatsioonid, mis summaarselt on võrdsed keskmise või suure defektiga (kaks mõõduka suurusega defekti = üks suur defekt).
- Keskmise tõenäosus (20–80%):
 - Üks mõõduka suurusega mittekokkulangev segmentaarne defekt normaalse röntgenipildiga.
 - Üks suur ja üks keskmise suurusega mittekokkulangev segmentaarne defekt normaalse röntgenipildiga.
 - Juhtumid, kus on raske määrata suurt või väikest tõenäosust.
- Väike tõenäosus:
 - Mittesegmentaarne perfusioonidefekt (põhjuseks vähene pleuraalne vedelik kostodiafragmaalnurgas, kardiomegalia, hemidiafragma kõrgasetus, aordi, kopsuhiiluse või mediastiinumi laienemine).

- Muud perfusioonidefektid koos oluliselt suurema muutusega röntgenogrammidel.
- Võrdsed ventilatsiooni- ja perfusioonidefektid koos rindkere normaalse röntgenogrammiga.
- Väikesed subsegmentaarsed perfusioonidefektid.

Kuna algsete PLOPED kriteeriumite kasutamisel oli keskmise tõenäosusega uuringute arv suur ja konkurents KTaga tihe, kasutatakse tänapäeval uuringutulemuste parandamiseks erinevaid modifitseeritud PLOPED hindamiskriteeriume ja planaarse uuringute asemel annab parema tulemuse SPET (üksikfootonemisioontomograafia ehk *single photon emission tomography*) või SPET/KT uuringu kasutamine.

KOPSUARTERITE ANGIOGRAAFIA

Angiograafia on üldtunnustatud meetod KATE diagnoosimisel ja kaua aega oli ta kuldstandardiks kopsuarterite trombemboolia tõestamiseks. Angiograafia on invasiivne meetod sellest tulenevate riskide ja tüsistustega. Lisaks annab ta võrreldes teiste radioloogiliste uuringutega kõige rohkem kiirguskoormust. Seoses KT tehnilise arenguga kasutatakse diagnostilist angiograafiat väga harva, põhiliselt teaduskeskustes. Konventsionaalne angiograafia tuleb kasutusele pigem endovaskulaarsete protseduuride teostamiseks (nt õõnesveeni filtri paigaldamiseks, endoarteriaalselt ravimite manustamiseks, trombektomiaks) kui KATE diagnoosimiseks.

Angiograafia ei pruugi alati tuvastada trombembooliat, sest võivad tekkida probleemid subsegmentaarsete embolite diagnoosimisel. Sellel juhul võib V/P-stsintigraafia anda juhttee angiograafia teostamiseks (15). Angiograafia komplikatsiooniks võib nimetada kontrastainest ja anesteesiaaravimistest tingitud reaktsioone, punktsooni- ja kateteriseerimiskomplicatioone, verejooksu, tagasipöörduvat vatsakeste arütmia, hingamispuudulikkust.

KAUDNE ALAVÖÖTME KT-VENOGRAAFIA JA DOPPLERI UH-UURING ALAJÄSEMETE SÜVAVEENIDEST

Kuna 90% kopsuarteri trombidest pärineb alajäsemete või vaagna süvaveenidest, siis saab veenitromboosi diagnoosimiseks kasutada Doppleri UH-uuringut, kaudset KT-venograafiat või otsest flebograafiat. Doppleri UH-uuring alajäsemete veenidest on vana, hea, lihtne ja usaldusväärne meetod veenitrombide tuvastamiseks. Uuring on laialdaselt levinud ja kergesti teostatav. Tihti kasutatakse seda esmaste uuringute hulgas KATED provotseeriva teguri olemasolu välistamiseks. Uuringu puuduseks võib nimetada, et sellega on raske diagnoosida väikse vaagna veenitrombe ja uuringutulemused sõltuvad selle tegijast. Alajäsemete süvaveenide normaalne ultrasonograafiline leid ei välista kopsuarteri trombembooliat. (16)

Kaudset KT-venograafiat võib teostada koos KTaga, kasutades sama kontrastainet – nn *non-stop*-uuring. Väikevaagna ja alajäsemete skaneerimine toimub ca 3–4 min pärast kopsuarterite skaneerimist. Uuringu spetsiifilisus (94–100%) ja sensitiivsus (89–97%) on võrreldav Doppleri UH-uuringuga (17). Uuring aitab hinnata flebotromboosi ulatust ja lokaliseerimist ning kinnitada KATE diagnoosi, kui kopsude KTA tulemus on kahtlane, flebotromboosi leid aga kindel. Samas peab arvestama, et kasutades KT-venograafiat, suureneb kiirguskoormus patsiendile, eriti väikevaagna elunditele.

MRT-ANGIOGRAAFIA

Ka magnetomograafilisest angiograafiast (MRA) on abi KATE diagnoosimiseks. Nagu kompuutertomograafialgi, näeb arteritromb välja täitumisdefektina veresoonevalendikus. Kasutades gadoliiniumi sisaldavat kontrastainet, saame parema kvaliteediga kujutised ja usaldusväärsema diagnoosi. MRA tundlikkus ja spetsiifilisus kirjanduse andmetel varieeruvad. Erdmani ja kaasautorite tehtud uuringud näitasid, et MRA tundlikkus on 90% ja

spetsiifilisus 77% (18), Gupta jt uuringud näitasid väiksemat tundlikkust (85%) ja suuremat spetsiifilisust (96%) (19). Võrreldes KTaga ja V/P-stsintigraafiaga on MRA väiksema tundlikkusega subsegmentaarsete trombide diagnoosimisel. MRA tuleb kõne alla, kui patsiendil on absoluutsed vastunäidustused joodi sisaldava kontrastaine kasutamiseks ja V/P-stsintigraafia pole kättesaadav.

TRANSTORAKAALNE/TRANSÖSOFAGEAALNE EHHOKARDIOGRAAFIA

Ehhokardiograafia eelis on võimalus teha uuringut palatis, kui patsient pole transportitav. Samas on nii transtorakaalsel kui ka transösofageaalsel ehhokardiograafial piiratud võimalused trombemboolia diagnoosimiseks ja nad on võimelised tuvastama trombe kopsuarteri tsentraalsemates

harudes. Distaalsemate harude trombidele viitavad vaid kaudsed tunnused: trikuspidaalklapi regurgitatsioon, parema vatsakese dilatatsioon, südame seina paradoksaalne liikumine, kopsuarteri laienemine (15). Ehhokardiograafia sensitiivsus on 59% ja spetsiifilisus 77% (20). Ehhokardiograafiat kasutatakse, kui KTA pole kättesaadav või pole patsiendi seisundi tõttu teostatav. Samas peab arvestama, et ehhokardiograafia negatiivne leid ei välista KATED.

KOKKUVÕTE

Koos mitmekihi-kompuutertomograafide laialdase levikuga on kopsuarterite kompuutertomograafiline angiograafia (KTA) muutunud tänu oma suurele tundlikkusele ja spetsiifilisusele standardiks kopsuarteri trombemboolia visualiseerimisel.

Marianna.Frik-Amelin@kliinikum.ee

KIRJANDUS

- Giuntini C, Ricco GD, Marini C, et al. Pulmonary embolism: epidemiology. *Chest* 1995;107:3S-9S.
- Silverstein MD, Heit JA, Mohr DN, et al. Trends in the incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a 25-year population-based study. *Arch Intern Med* 1998;158:585-93.
- Morgenthaler TJ, Ryu JH. Clinical characteristics of fatal pulmonary embolism in a referral hospital. *Mayo Clin Proc* 1995;70:417-24.
- Wagner HN, Sagiston DC, McAfee JG, et al. Diagnosis of massive pulmonary embolism in man by radioisotope scanning. *N Engl J Med* 1964;271:377-84.
- Juni JE, Alavi A. Lung scanning in the diagnosis of pulmonary embolism: the emperor redressed. *Semin Nucl Med* 1991;21:281-96.
- Ryu JH, Swensen SJ, Olson RE, et al. Diagnosis of pulmonary embolism with use of computed tomographic angiography. *Mayo Clin Proc* 2001;76:59-65.
- Ghaye B, Szapiro D, Mastora I, et al. Peripheral pulmonary arteries: how far in the lung does multi-detector row spiral CT allow analysis? *Radiology* 2001;219:629-36.
- Reinartz P, Wildberger JE, Schaefer W, et al. Tomographic imaging in the diagnosis of pulmonary embolism: a comparison between V/Q lung scintigraphy in SPECT technique and multislice spiral CT. *J Nucl Med* 2004;45:1501-8.
- Miniati M, Prediletto R, Formichi B, et al. Accuracy of clinical assessment in the diagnosis of pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:864-71.
- SA TÜK ühendlabori käsiraamat. Toim. U. Siigur, E. Ora. Tartu, 2006.
- Froehling DA, Daniels PR, Swensen SJ, et al. Evaluation of a quantitative D-dimer latex immunoassay for acute pulmonary embolism diagnosed by computed tomographic angiography. *Mayo Clin Proc* 2007;82:556-60.
- Eichinger S. D-dimer testing in pregnancy. *Pathophysiol Haemost Thromb* 2003;33:327-9.
- Winer-Muram HT, Boone JM, Brown HL, et al. Pulmonary embolism in pregnant patients: fetal radiation dose with helical CT. *Radiology* 2002;224:487-92.
- Worsley DF, Alavi A. Comprehensive analysis of the results of the PIOPED study: prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis study. *J Nucl Med* 1995;36:2380-7.
- Williams S. Pulmonary embolism discussion. <http://www.auntminnie.com/index.asp?Sec=sup&sub=res&pag=dis&ItemId=51583>
- British Thoracic Society guidelines for the management of suspected acute pulmonary embolism. *Thorax* 2003;58:470-83.
- Ghaye B, Ghuyssens A, Bruyere P-J, et al. Can CT pulmonary angiography allow assessment of severity and prognosis in patients presenting with pulmonary embolism? What the radiologist needs to know. *Radiographics* 2006;26:23-9.
- Erdman WA, Peshock RM, Redman HC, et al. Pulmonary embolism: comparison of MR image with radionuclide and angiographic studies. *Radiology* 1994;190:499-508.
- Gupta A, Frazer CK, Ferguson JM, et al. Acute pulmonary embolism: diagnosis with MR angiography. *Radiology* 1999;210:353-9.
- Steiner P, Lund GK, Debatin JF, et al. Acute pulmonary embolism: value on transthoracic and transesophageal echocardiography in comparison with helical CT. *Am J Roentgenol* 1996;167:931-6.

SUMMARY

Radiological diagnostics of pulmonary artery thrombembolia

Radiological investigations play an important role in the diagnostics of pulmonary artery thrombembolia as clinical pictures may be different and the D-dimer value has a high sensitivity but poor specificity.

Usually it is suggested to take first a chest radiograph, mostly to exclude types of intrathoracic pathology other than pulmonary artery thrombembolia. Plain radiography has low sensitivity and specificity for the diagnostics of pulmonary artery thrombembolia. Earlier, ventilation/perfusion scintigraphy played a leading role in the diagnostics of thrombembolia. In recent years the number of multislice computed tomographs has considerably increased and computed tomographic angiography (CTA)

is now widely available. Ventilation/perfusion scintigraphy has lower sensitivity (76%) and specificity (85%) compared to CTA, 86% and 98% respectively (Reinartz et al, 2004). However, as in ventilation/perfusion scintigraphy the radiation dose is generally lower, it is useful for patients with allergy and renal failure. Ventilation/perfusion scintigraphy has also higher sensitivity, compared to CTA, regarding small peripheral emboli. Although CTA is characterized by higher radiation dose, its high sensitivity and specificity, 24-hour availability, no need for specific preparation and possibilities for alternative diagnosis has made it a gold standard in the diagnostics of pulmonary artery embolism.